

## MANUFACTURE OF LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

Patent Number: JP2000029037

Publication date: 2000-01-28

Inventor(s): YAMADA TOICHI; TAKECHI MASAHIRO; YAMADA SHINZO; Hori SHINICHI

Applicant(s): SEKISUI CHEM CO LTD

Requested Patent:  JP2000029037

Application Number: JP19980197419 19980713

Priority Number(s):

IPC Classification: G02F1/1339

EC Classification:

Equivalents:

### Abstract

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To enable spraying of a spacer solution on a substrate without generating abnormal alignment and to provide a method for surely manufacturing a fine liquid crystal display.

**SOLUTION:** The method for manufacturing comprises spraying spacers on the first substrate of two substrates with electrodes, disposing the second substrate on it to face oppositely, and injecting liquid crystal in between. In this case, the spacers have 59 deg.-135 deg. contact angle between the surface and water. The spraying of the spacers is carried out by using a mixed solvent of at least a kind of alcohols and at least a kind of fluorocarbons as a dispersing medium.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-29037

(P2000-29037A)

(43)公開日 平成12年1月28日(2000.1.28)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

G 0 2 F 1/1339

識別記号

5 0 0

F I

G 0 2 F 1/1339

マークコード(参考)

5 0 0 2 H 0 8 9

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平10-197419

(22)出願日 平成10年7月13日(1998.7.13)

(71)出願人 000002174

積水化学工業株式会社

大阪府大阪市北区西天満2丁目4番4号

(72)発明者 山田 都一

大阪市北区西天満2-4-4 積水ファイ  
ンケミカル株式会社内

(72)発明者 武智 昌裕

滋賀県甲賀郡水口町泉1259 積水ファイン  
ケミカル株式会社内

(72)発明者 山田 風三

大阪市北区西天満2-4-4 積水ファイ  
ンケミカル株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 液晶表示装置の製造方法

(57)【要約】

【課題】 異常配向を起こさないスペーサの基板への散布を可能とし、確実に、良好な液晶表示装置を製造する方法を提供する。

【解決手段】 電極を有する2枚の基板のうちの第一の基板にスペーサを散布し、その上に第二の基板を対向配置し、その間際に液晶を注入してなる液晶表示装置の製造方法であって、上記スペーサは、その表面と水との接觸角が、59°～135°であるものであり、上記スペーサの散布は、アルコール類の少なくとも1種とフルオロカーボン類の少なくとも1種との混合溶媒を分散媒として用いて行うものであることを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 電極を有する2枚の基板のうちの第一の基板にスペーサを散布し、その上に第二の基板を対向配置し、その間隙に液晶を注入してなる液晶表示装置の製造方法であって、前記スペーサは、その表面と水との接触角が、 $59^\circ \sim 135^\circ$ であるものであり、前記スペーサの散布は、アルコール類の少なくとも1種とフルオロカーボン類の少なくとも1種との混合溶媒を分散媒として用いて行うものであることを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項2】 電極を有する2枚の基板のうちの第一の基板にスペーサを散布し、その上に第二の基板を対向配置し、その間隙に液晶を注入してなる液晶表示装置の製造方法であって、前記スペーサは、その表面と液晶との接触角が、 $20^\circ \sim 70^\circ$ であるものであり、かつ、その表面が炭素数3～18のアルキル基を有する重合体からなるものであり、前記スペーサの散布は、アルコール類のうちの少なくとも1種とフルオロカーボン類のうちの少なくとも1種との混合溶媒を分散媒として用いることを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項3】 アルコール類は、メタノール、エタノール、n-ブロパノール、イソブロパノール、n-ブタノール、イソブタノール、t-ブタノール、及び、t-アミルアルコールからなる群より選択される少なくとも1種である請求項1又は2記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項4】 フルオロカーボン類は、HCFC-2、HCFC-123、HCFC-124、HFC-125、HFC-134a、HCFC-141b、HFC-142b、HFC-152a、HCFC-225c a、及び、HCFC-225cbからなる群より選択される少なくとも1種である請求項1又は2記載の液晶表示装置の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶表示装置の製造方法に関する。

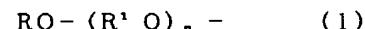
## 【0002】

【従来の技術】液晶表示装置は、パソコン、携帯型電子機器等に広く用いられている。液晶表示装置の製造方法においては、液晶表示素子は透明電極パターン及び配向膜を設けた2枚の基板を配向膜が対向するようにスペーサを介して重ね合わせ、周囲を接着剤により封着しその中に液晶を封入して製造される。このような液晶表示素子においては、基板の間隔を均一かつ正確に制御するためのスペーサとしては、例えばプラスチック系又は無機系の表面の水との接触角が $58^\circ$ 以下のものが多く用いられている。

【0003】しかしながら、スペーサはそれ自体が光り抜けの要因となることの他に、外部からの振動や衝撃が

加えられた場合にスペーサの振動や移動等によってスペーサ表面の近傍に存在する液晶に異常配向が生じ、個々のスペーサによる光り抜けの範囲を瞬間に増大させる。

【0004】そこで、スペーサに起因する異常配向を効果的に軽減する方法として、例えば、特開平6-118421号公報には、スペーサ表面に下記の式(1)



(式中、Rは炭素数1～18のアルキル基、アルケニル基、アリール基、アルキルアリール基又はアシル基、R<sup>1</sup>は炭素数2～4のアルキレン基、mは1～100の整数)で表される非イオン性親水性ユニットを有する微粒子を用いた液晶表示素子が開示されている。また、特開平9-194842号公報には、表面に長鎖アルキル基を有するグラフト重合鎖を導入することにより、効果的に液晶の異常配向を防止するスペーサが開示されている。

【0005】ところで、このように液晶の異常配向を防止するために表面に長鎖アルキル基を有するスペーサ

20 は、従来から一般的に用いられて来た水と低級アルコールとの混合溶媒中では容易に凝集してしまう傾向がある。従って、その表面に異常配向防止処理が施されているスペーサを基板上に散布するにあたっては、水と低級アルコールとの混合溶媒系を用いることは实际上不可能となるのである。極端な例として純粹の低級アルコールを分散媒に用いればスペーサが分散媒中で凝集することはなくなるが、引火点が低いため安全に対する特別の配慮が必要で業界で用いられるとはまれである。

## 【0006】

30 【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記に鑑み、異常配向を起こさないスペーサの基板への散布を可能とし、確実に、良好な液晶表示装置を製造する方法を提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、電極を有する2枚の基板のうちの第一の基板にスペーサを散布し、その上に第二の基板を対向配置し、その間隙に液晶を注入してなる液晶表示装置の製造方法であって、上記スペーサは、その表面と水との接触角が、 $59^\circ \sim 135^\circ$ であるものであり、上記スペーサの散布は、アルコール類の少なくとも1種とフルオロカーボン類の少なくとも1種との混合溶媒を分散媒として用いて行うものであることを特徴とする液晶表示装置の製造方法である。以下に本発明を詳述する。

40 【0008】本発明に係るスペーサは、その表面と水との接触角が $59^\circ \sim 135^\circ$ である。上記接触角が、 $59^\circ$ 未満であったり、 $135^\circ$ を越えると、液晶表示装置を作製した際のスペーサに起因する異常配向を消失させることができないので、上記範囲に限定される。

50 【0009】上記スペーサ表面と水との接触角を測定す

る方法としては、例えば、下記の方法等が挙げられる。先ず清浄な顕微鏡用スライドグラス（以下、スライドグラスという）の表面に所望の表面処理を行うか、又は、スライドグラスの表面において所望の単量体を重合させて重合体となし、更に、その表面に所望の表面処理を行うことにより接触角測定用試料（以下、試料という）を得る。次にこの試料の表面に水滴と接触させた状態で接触角計（例えば、協和界面科学社製CA-D型）を用いて、上記スペーサ表面と水との接触角を測定する。

【0010】上記スペーサの素材としては特に限定されず、有機系素材、無機系素材等が挙げられ、例えば、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリメチルベンテン、ポリ塩化ビニル、ポリテトラフルオロエチレン、ポリスチレン、ポリメチルメタクリレート、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリアミド、ポリイミド、ポリスルホン、ポリフェニレンオキサイド、ポリアセタール等の線状又は架橋高分子重合体；エボキシ樹脂、フェノール樹脂、メラミン樹脂、ベンゾグアナミン樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、ジビニルベンゼン重合体、ジビニルベンゼンースチレン共重合体、ジビニルベンゼン-アクリル酸エステル共重合体、ジアリルフタレート重合体、トリアリルイソシアヌレート重合体等の架橋構造を有する樹脂；ケイ酸ガラス、ホウケイ酸ガラス、鉛ガラス、ソーダ石灰ガラス、アルミナ、アリミナシリケート等の無機化合物等が挙げられる。

【0011】上記スペーサの形状としては特に限定されず、例えば、真球形状、楕円球形状、円柱形状等が挙げられる。上記スペーサの粒子径としては特に限定されず、上記スペーサが真球形状の場合には、粒子径は0.1～100μmが好ましく、1～30μmがより好ましい。

【0012】上記スペーサが楕円球形状の場合には、短径は0.1～100μmが好ましく、1～30μmがより好ましい。このとき、長径の短径に対する比率は、1～10が好ましく、1～5がより好ましい。上記スペーサが円柱形状の場合には、直径は0.1～100μmが好ましく、1～30μmがより好ましい。このとき、円柱の長さの直径に対する比率は、50以下が好ましく、1～10がより好ましい。上記スペーサの散布に用いる分散媒は、アルコール類の少なくとも1種とフルオロカーボン類の少なくとも1種との混合溶媒である。

【0013】上記アルコール類としては特に限定されないが、低級アルコール類が好ましく、例えば、メタノール、エタノール、n-ブロバノール、イソブロバノール、n-ブタノール、イソブタノール、t-ブタノール、t-アミルアルコール等が挙げられる。上記アルコール類は、単独で用いても良いし、2種以上を併用しても良い。

【0014】上記フルオロカーボン類としては特に限定されず、例えば、HCFC-22(CHClF<sub>2</sub>)、H

CFC-123(CHCl<sub>2</sub>CF<sub>3</sub>)、HCFC-124(CHClFCF<sub>3</sub>)、HFC-125(CHF<sub>2</sub>CF<sub>3</sub>)、HFC-134a(CH<sub>2</sub>FCF<sub>3</sub>)、HFC-C-141b(CH<sub>2</sub>CClF<sub>2</sub>)、HCFC-142b(CH<sub>2</sub>CClF<sub>2</sub>)、HFC-152a(CH<sub>2</sub>CF<sub>2</sub>)、HCFC-225ca(CF<sub>3</sub>CF<sub>2</sub>CHClF<sub>2</sub>)、HCFC-225cb(CC<sub>2</sub>F<sub>2</sub>CF<sub>2</sub>CHClF<sub>2</sub>)等が挙げられるなお、CFC-11、CFC-12、CFC-113、CFC-114、CFC-115等のフルオロカーボン類は、法規制の対象となっているために使用することができない。上記フルオロカーボン類は、単独で用いても良いし、2種以上を併用しても良い。

【0015】上記分散媒において、上記アルコールと上記フルオロカーボン類の混合比率は、体積比で、70：30～20：80が好ましい。より好ましくは、65：35～35：65である。

【0016】上記分散媒に上記スペーサを分散させる際の上記スペーサの上記分散媒に対する比率は、分散媒1重量部に対して上記スペーザ0.1～50重量部が好ましい。より好ましくは0.5～25重量部である。上記スペーサの上記分散媒に対する比率が0.1重量部未満では、基板上にスペーサを散布したときに基板の単位面積当たりのスペーサ散布個数が不足することがあり、50重量部を超えると分散媒がスラリー状となって散布装置のノズルが詰まってしまう場合がある。

【0017】上述のスペーサを分散させた分散媒を用いてスペーサを散布する際の上記スペーサの散布個数は、スペーサが、有機系素材からなる真球形状のものである場合には、基板1mm<sup>2</sup>当たり50～500個の範囲に調整することができ、無機系素材からなる真球形状のスペーサである場合には、基板1mm<sup>2</sup>当たり10～100個の範囲に調整することができる。

【0018】上記スペーサの散布の装置としては、湿式散布装置であれば特に限定されず、種々のスペーサ散布装置を用いることができ、例えば、特開昭62-286023号公報に開示されている装置（図1に示す）、特開平1-161218号公報に開示されている装置（図2に示す）等が挙げられる。

【0019】上記スペーサの散布の方法としては特に限定されないが、スペーサを、所定の体積比で混合された上記アルコール類と上記フルオロカーボン類との混合溶液に、所定の濃度で分散させて分散媒を調製する。次に、該分散媒を上記スペーサ散布装置に供給し、上記スペーサを基板上に散布することができる。上記分散の際に、必要に応じて、攪拌又は超音波の照射等によりスペーサの分散媒中への分散を促進しても良い。

【0020】本発明2は、電極を有する2枚の基板のうちの第一の基板にスペーサを散布し、その上に第二の基板を対向配置し、その間隙に液晶を注入してなる液晶表

示装置の製造方法であって、上記スペーサは、その表面と液晶との接触角が、 $20^\circ \sim 70^\circ$  であるものであり、かつ、その表面が炭素数3～18のアルキル基を有する重合体からなるものであり、上記スペーサの散布は、アルコール類のうちの少なくとも1種とフルオロカーボン類のうちの少なくとも1種との混合溶媒を分散媒として用いることを特徴とする液晶表示装置の製造方法である。

【0021】上記スペーサは、その表面と液晶との接触角が $20^\circ \sim 70^\circ$ である。上記接触角が、 $20^\circ$ 未満であったり、 $70^\circ$ を越えると、液晶表示装置を作製した際のスペーサに起因する異常配向を消失させることができないので、上記範囲に限定される。上記スペーサは、その表面に炭素数3～18のアルキル基を有する。上記アルキル基の炭素数が、3未満であったり、18を越えると、液晶表示装置を作製した際のスペーサに起因する異常配向を消失させることができないので、上記範囲に限定される。上記液晶としては特に限定されず、従来液晶として用いられるものが挙げられ、例えば、メルク社製ZLI-2293等が挙げられる。

【0022】上記スペーサと液晶との接触角を測定する方法としては、本発明1で用いた方法と同様の方法を用いて、接触角測定用試料を作製し、上記試料と液晶の接触角を本発明1と同様の測定計を用いて測定することができる。

【0023】上記スペーサの素材、形状及び粒子径としては、本発明1のスペーサと同様のものが挙げられる。上記スペーサの散布に用いる分散媒もまた、アルコール類の少なくとも1種とフルオロカーボン類の少なくとも1種との混合溶媒である。上記アルコール類及びフルオロカーボン類としては、本発明1で用いられるものと同様のものが挙げられる。

【0024】本発明2の分散媒において、上記アルコール類と上記フルオロカーボン類との混合比率は、体積比で、 $50:50 \sim 10:90$ が好ましい。より好ましくは、 $45:55 \sim 15:85$ である。

【0025】上記分散媒に上記スペーサを分散させる際の、上記スペーサの上記分散媒に対する比率は、本発明1で用いた比率と同様の比率を用いることができ、このため、上記スペーサの基板に対する散布個数を本発明1と同様に調整することができる。

【0026】上記スペーサの散布の装置及び方法としては、本発明1と同様の装置及び方法を用いることができる。

#### 【0027】

【発明の実施の形態】以下に実施例を掲げて本発明を更に詳しく説明するが、本発明はこれら実施例のみに限定されるものではない。

#### 【0028】実施例1

ステレン40部、ジビニルベンゼン40部及びメトキシ

5  
ポリエチレングリコールモノメタクリレート(式(1))において $m=2.3$ 20部、2,2-アゾビスイソブチロニトリル1部の混合液にボリビニルアルコールの3%水溶液800部を加えて微分散させ、窒素気流下で80°Cで15時間懸濁重合を行い、分級操作を施し洗浄乾燥して平均粒径7.5μm、標準偏差4.1%である架橋重合体からなるスペーサを得た。このスペーサの表面と水との接触角は $92.47^\circ$ であった。

【0029】このスペーサを、イソプロパノールとアサヒクリンAK-225(旭硝子社製フルオロカーボンHCF-C-225caとHCF-C-225cbとの混合物)の体積比で35:65の混合溶液中に2重量%の濃度で分散懸濁させてスペーサの分散懸濁液を調整した。このスペーサの分散懸濁液を図1に示した散布装置を用いて基板上に散布し、最終的にセルサイズ、対角10インチ、ドット数 $640 \times 480$ 、セルギャップ6.5μmのSTN型液晶表示素子を作製した。この表示素子に走査電圧を印加してその表示特性を観察したところ、全面にわたって表示むらのない高品位の画像表示が得られた。また、スペーサの周囲やスペーサ間での液晶の異常配向は認められなかった。

#### 【0030】実施例2

実施例1で得られたスペーサをエタノールとHCF-C-123の体積比で30:70の混合溶液中に1.5重量%の濃度で分散懸濁させて基板上に散布した以外は、実施例1と同様にしてSTN型液晶表示素子を得た。この表示素子に走査電圧を印加してその表示特性を観察したところ、全面にわたって表示むらのない高品位の画像表示が得られ、また、スペーサの周囲やスペーサ間での液晶の異常配向は認められなかった。

#### 【0031】実施例3

実施例1で得られたスペーサをメタノールとHCF-C-141bの体積比で25:75の混合溶液中に1.5重量%の濃度で分散懸濁させて基板上に散布した以外は、実施例1と同様にしてSTN型液晶表示素子を得た。この表示素子に走査電圧を印加してその表示特性を観察したところ、全面にわたって表示むらのない高品位の画像表示が得られ、また、スペーサの周囲やスペーサ間での液晶の異常配向は認められなかった。

#### 【0032】比較例1

実施例1で得られたスペーサを種々の体積比で調整された水とイソプロパノールとの混合溶液中に種々の重量比で添加し、攪拌及び超音波照射をして分散媒に均一に分散懸濁させようと試みたがことごとく凝集してしまい、スペーサを基板上に散布することは不可能であった。

#### 【0033】実施例4

プロピオン酸エチル200部を反応器に仕込み、さらにグリシルメタクリレート8.5、7部、2-ヒドロキシエチルメタクリレート9.7部、エチレングリコールジメタクリレート4.6部、アゾビス(2,4-ジメチル

バレロニトリル) 0. 15 部を上記反応器に仕込み、50 °Cで16時間にわたり析出重合させることにより表面にエポキシ基を有する平均粒径6. 9 μm、標準偏差4. 5 %の重合体微粒子Aを得た。

【0034】上記重合体微粒子A 10部に対し、ジメチルホルムアミド50部、2, 2-アゾビス-2-(2-イミダゾリン) プロパン10部を50°Cで5時間反応させて表面にアゾ基を有する重合体微粒子Bを得た。上記重合体微粒子B 10部に対し、メチルエチルケトン200部、メチルメタクリレート50部、n-ラウリルメタクリレート50部、ベンゾイルバーオキサイド0. 5部を一括に仕込み、重合開始剤分解温度まで昇温し、窒素気流下で2時間グラフト重合反応を行い、長鎖アルキル基を有するグラフト重合体鎖を重合体微粒子表面に導入したスペーサを得た。このスペーサは平均粒子径5. 2 μm、標準偏差4. 6 %であった。このスペーサの表面と水との接触角は115. 59°であった。

【0035】このスペーサを、エタノールとアセヒクリンAK-225の体積比で20:80の混合溶液中に2重量%の濃度で分散懸濁させてスペーサの分散懸濁液を調整した。このスペーサの分散懸濁液を図2に示した散布装置を用いて基板上に散布し、最終的にセルサイズ対角10インチ、ドット数640×480、セルギャップ6. 0 μmのSTN型液晶表示素子を作成した。この表示素子に走査電圧を印加してその表示特性を観察したところ、全面にわたって表示むらのない高品位の画像表示が得られ、また、スペーサの周囲やスペーサ間での液晶の異常配向は認められなかった。

#### 【0036】実施例5

実施例4で得られたスペーサをイソプロパノールとHCF-141bの体積比で35:65の混合溶液中に1. 5重量%の濃度で分散懸濁させて基板上に散布した以外は、実施例4と同様にしてSTN型液晶表示素子を得た。この表示素子に走査電圧を印加してその表示特性を観察したところ、全面にわたって表示むらのない高品位の画像表示が得られ、また、スペーサの周囲やスペーサ間での液晶の異常配向は認められなかった。

#### 【0037】実施例6

実施例4で得られたスペーサをイソブタノールとHCF-C-123の体積比で50:50の混合溶液中に1. 5重量%の濃度で分散懸濁させて基板上に散布した以外は、実施例4と同様にしてSTN型液晶表示素子を得た。この表示素子に走査電圧を印加してその表示特性を観察したところ、全面にわたって表示むらのない高品位の画像表示が得られ、また、スペーサの周囲やスペーサ間での液晶の異常配向は認められなかった。

#### 【0038】比較例2

実施例4で得られたスペーサを種々の体積比で調整された水とイソプロパノールとの混合溶液中に種々の重量比で添加し、攪拌及び超音波照射して分散媒に均一に分散

懸濁させようと試みたがことごとく凝集してしまい、スペーサを基板上に散布することは不可能であった。

#### 【0039】実施例7

平均粒子径6. 9 μmのシリカ粒子10部をジオキサン50部に分散させ、C12、C13混合高級アルコールグリシジルエーテル30部を添加し溶解させ還流下に48時間反応させた後、濾過洗浄を行って平均粒子径7. 0 μm、標準偏差3. 9 %のスペーサを得た。このスペーサの表面と水との接触角は134. 14°であった。

10 このスペーサを用いて実施例4と同様にしてSTN型液晶表示素子を得た。この表示素子に走査電圧を印加してその表示特性を観察したところ、全面にわたって表示むらのない高品位の画像表示が得られ、また、スペーサの周囲やスペーサ間での液晶の異常配向は認められなかつた。

#### 【0040】比較例3

実施例7で得たスペーサを種々の体積比で調整された水とイソプロパノールとの混合溶液中に種々の重量比で添加し、攪拌及び超音波照射して分散媒に均一に分散懸濁させようと試みたがことごとく凝集してしまい。スペーサを基板上に散布することは不可能であった。

#### 【0041】実施例8

メトキシポリエチレングリコールモノメタクリレートに代えて、ブトキシポリエチレングリコールモノメタクリレート(式(1)においてm=23) 20部を用いた以外は、実施例1と同様にして、平均粒子径7. 5 μm、標準偏差4. 1 %である架橋重合体からなるスペーサを得た。このスペーサの表面と液晶との接触角は48°であった。

30 【0042】このスペーサを用いて、実施例1と同様にしてSTN型液晶表示素子を得た。この表示素子に走査電圧を印加してその表示特性を観察したところ、全面にわたって表示むらのない高品位の画像表示が得られ、また、スペーサの周囲やスペーサ間での液晶の異常配向は認められなかつた。

#### 【0043】実施例9

実施例8で得られたスペーサを用いて、実施例2と同様にしてSTN型液晶表示素子を得た。この表示素子に走査電圧を印加してその表示特性を観察したところ、全面にわたって表示むらのない高品位の画像表示が得られ、また、スペーサの周囲やスペーサ間での液晶の異常配向は認められなかつた。

#### 【0044】実施例10

実施例8で得られたスペーサを用いて、実施例3と同様にしてSTN型液晶表示素子を得た。この表示素子に走査電圧を印加してその表示特性を観察したところ、全面にわたって表示むらのない高品位の画像表示が得られ、また、スペーサの周囲やスペーサ間での液晶の異常配向は認められなかつた。

#### 【0045】比較例4

実施例8で得られたスペーサを種々の体積比で調整された水とイソプロパノールとの混合溶液中に種々の重量比で添加し、攪拌及び超音波照射をして分散媒に均一に分散懸濁させようと試みたがことごとく凝集してしまい、スペーサを基板上に散布することは不可能であった。

#### 【0046】実施例11

実施例4で得られたスペーサについて、このスペーザの表面と液晶との接触角を測定したところ、その接触角は62°であった。このスペーザを用いて、実施例4と同様にしてSTN型液晶表示素子を得た。この表示素子に走査電圧を印加してその表示特性を観察したところ、全面にわたって表示むらのない高品位の画像表示が得られ、また、スペーザの周囲やスペーザ間での液晶の異常配向は認められなかった。

#### 【0047】実施例12

実施例11で得られたスペーザを用いて、実施例5と同様にしてSTN型液晶表示素子を得た。この表示素子に走査電圧を印加してその表示特性を観察したところ、全面にわたって表示むらのない高品位の画像表示が得られ、また、スペーザの周囲やスペーザ間での液晶の異常配向は認められなかった。

#### 【0048】実施例13

実施例11で得られたスペーザを用いて、実施例6と同様にしてSTN型液晶表示素子を得た。この表示素子に走査電圧を印加してその表示特性を観察したところ、全面にわたって表示むらのない高品位の画像表示が得られ、また、スペーザの周囲やスペーザ間での液晶の異常配向は認められなかった。

#### 【0049】比較例5

実施例11で用いたスペーザを種々の体積比で調整された水とイソプロパノールとの混合溶液中に種々の重量比で添加し、攪拌及び超音波照射して分散媒に均一に分散懸濁させようと試みたがことごとく凝集してしまい、スペーザを基板上に散布することは不可能であった。\*

#### \*【0050】実施例14

実施例7で得られたスペーザについて、このスペーザの表面と液晶との接触角を測定したところ、その接触角は60°であった。このスペーザを用いて、実施例1と同様にしてSTN型液晶表示素子を得た。この表示素子に走査電圧を印加してその表示特性を観察したところ、全面にわたって表示むらのない高品位の画像表示が得られ、また、スペーザの周囲やスペーザ間での液晶の異常配向は認められなかった。

#### 【0051】比較例6

実施例14で用いたスペーザを種々の体積比で調整された水とイソプロパノールとの混合溶液中に種々の重量比で添加し、攪拌及び超音波照射して分散媒に均一に分散懸濁させようと試みたがことごとく凝集してしまい、スペーザを基板上に散布することは不可能であった。

#### 【0052】

**【発明の効果】**本発明の液晶表示装置の製造方法は、上述の通りであるので、異常配向を起こさないスペーザの基板への散布を可能とし、確実に、良好な液晶表示装置を提供することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

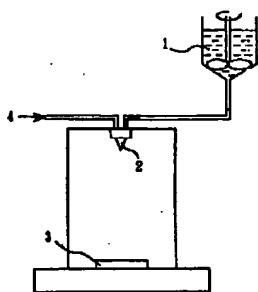
【図1】本発明の液晶表示装置の製造方法において用いられるスペーザ散布装置の概念図である。

【図2】本発明の液晶表示装置の製造方法において用いられるスペーザ散布装置の概念図である。

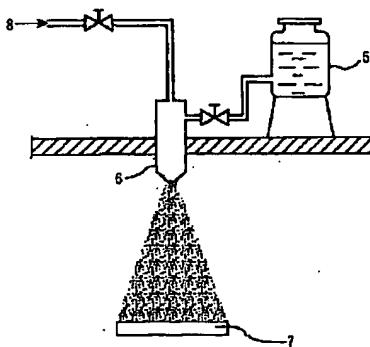
#### 【符号の説明】

- |   |      |
|---|------|
| 1 | 分散液  |
| 2 | ノズル  |
| 3 | 基板   |
| 4 | 圧縮ガス |
| 5 | 分散液  |
| 6 | ノズル  |
| 7 | 基板   |
| 8 | 圧縮ガス |

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 堀 信一  
滋賀県甲賀郡水口町泉1259 積水ファイン  
ケミカル株式会社内

F ターム(参考) 2H089 KA15 LA07 MA16X NA09  
NA15 NA17 NA24 NA25 NA33  
PA05 PA08 QA03 QA12 QA13  
QA14 QA15 SA17 SA18